

Pipe for exhaust gas heat exchanger of motor vehicle's IC engine

Publication number: DE19654366 (A1) **Also published as:**
Publication date: 1998-06-25 DE19654366 (B4)
Inventor(s): DAMSOHN HERBERT DR ING [DE]; PFENDER CONRAD
DR ING [DE] +
Applicant(s): BEHR GMBH & CO [DE] +
Classification:
- international: **F28F1/04; F28F1/40; F28F13/12; F28F1/02; F28F1/10;**
F28F13/00; (IPC1-7): F28F13/06; B21D53/62; F28F1/02
- European: F28F1/04; F28F1/40; F28F13/12
Application number: DE19961054366 19961224
Priority number(s): DE19961054366 19961224

Cited documents:

- DE2705027 (C3)
- DE19628280 (A1)
- DE2841843 (A1)
- DE29517808U (U1)
- DE9406197U (U1)

Abstract of DE 19654366 (A1)

The pipe (10) serves as a flow channel and consists of metal sheets (11,12) and is provided with two pairs of vortex generators (13,14) that rotate in opposite flow directions. The vortex generators are fixed directly to the flow channel wall by individual fixture points. The vortex generators may consist of metal wire, formed into U-shaped stirrups, the two ends of which are fixed to the metal plates. They may also be formed as angle-shaped wire stirrups, which with one arm are fixed to the plate, whilst the other arm runs parallel to the inner walling of the flow channel. Alternatively the vortex generators may be formed as stamped plate parts, provided with one or more projections, with which they are fixed to the metal plates.; In yet another form, they may consist of several pins which are fitted one behind the other to the plate in a line running inclinedly to the channel longitudinal axis.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(15) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(17) Offenlegungsschrift
DE 196 54 366 A 1

(5) Int. Cl. 5,
F 28 F 13/06
F 28 F 1/02
B 21 D 53/62

(21) Aktenzeichen: 196 54 366.5
(22) Anmeldetag: 24. 12. 96
(23) Offenlegungstag: 25. 6. 98

(11) Anmelder:
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE
(14) Vertreter:
Patentanwälte Wilhelm & Dauster, 70174 Stuttgart

(17) Erfinder:
Damsohn, Herbert, Dr.-Ing., 73773 Aichwald, DE;
Pfender, Conrad, Dr.-Ing., 74354 Besigheim, DE
(16) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 27 05 027 C3
DE 196 28 280 A1
DE 28 41 843 A1
DE 295 17 808 U1
DE 94 06 197 U1
US 45 81 800
US 27 65 152

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(44) Strömungskanal, insbesondere für einen Abgaswärmeübertrager

(17) Bei einem Strömungskanal aus Blech sind paarweise angeordnete, in Strömungsrichtung auseinanderlaufende Wirblerzeuger vorgesehen, die ausgehend von einer Innenwand in den Kanalquerschnitt ragen und die mittels einzelner Befestigungspunkte unmittelbar an dem eine Wand des Strömungskanals bildenden Blech befestigt sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Strömungskanal aus Blech, insbesondere für einen Wärmetauscher, insbesondere für einen Abgaswärmetauscher, wobei der Strömungskanal mit paarweise angeordneten, in Strömungsrichtung auseinanderlaufenden Wirblerzeugern versehen ist, die ausgehend von einer Innenwand in den Kanalquerschnitt ragen.

Ein Wärmetauscher, insbesondere zum Kühlen von Abgas eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors, ist bekannt (DE-U 94 06 197). Bei dieser Bauart bestehen die Strömungskanäle aus zwei Blechschalen, die mittels einer mehr oder weniger starken Blecheinlage in parallele Kanäle unterteilt sind. Aus der Blecheinlage sind die im wesentlichen als rechteckige Taschen gestalteten Wirblerzeuger herausgeborgen.

In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentammlung 195 40 683.4 sind Strömungskanäle offenbart, die aus zwei im wesentlichen U-förmigen Blechschalen zusammengesetzt sind und die somit Rechteckrohre bilden. Diese zur Führung des Gases und insbesondere des Abgases dienenden Rechteckrohre werden zu einem Rohrbündel zusammengefäßt. Dabei ist auch offenbar, daß taschenförmige Wirblerzeuger unmittelbar an den Blechschalen befestigt sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Strömungskanäle der eingangs genannten Art zu schaffen, die ohne Blecheinlagen auskommen und einfach zu fertigen sind.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Wirblerzeuger mittels einzelner Befestigungspunkte unmittelbar an dem eine Wand des Strömungskanals bildenden Blech befestigt sind.

Ein erfundungsgemäßer Strömungskanal läßt sich in einfacher Weise fertigen, insbesondere unter Verwendung von Fertigungsautomaten. Da die Wirblerzeuger an der Innenwand des Strömungskanals befestigt werden, besteht keine Gefahr von Undichtigkeiten.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Wirblerzeuger aus Metalldraht bestehen. Die Herstellung derartiger Wirblerzeuger ist einfach und entsprechend kostengünstig. Bei einer vorteilhaften Ausführungsform wird vorgesehen, daß die Wirblerzeuger als im wesentlichen U-förmige Drahtbügel gestaltet sind, deren beide Enden an dem Blech befestigt sind.

Bei einer anderen Ausführungsform wird vorgesehen, daß die Wirblerzeuger als winkelförmige Drahtbügel gestaltet sind, die mit einem Schenkel an dem Blech befestigt sind und mit dem anderen Schenkel im wesentlichen parallel zur Innenwand des Strömungskanals verlaufen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird vorgesehen, daß die Wirblerzeuger Blechstanzteile sind. Derartige Blechstanzteile lassen sich mit hoher Präzision einfach und kostengünstig herstellen. Vorteilhaft wird dabei vorgesehen, daß die Blechstanzteile mit einem oder mit mehreren Ansätzen versehen sind, mit denen sie an dem Blech befestigt sind. Damit ergibt sich eine einfache Anbringungsmöglichkeit, die mit Automaten durchgeführt werden kann.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Wirblerzeuger jeweils aus mehreren Stiften bestehen, die in einer schräg zur Kanallängssache verlaufenden Linie hintereinander an dem Blech angebracht sind. Auch derartige Wirblerzeuger lassen sich einfach und kostengünstig herstellen und an dem Blech befestigen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele.

Fig. 1 zeigt eine Stirnansicht eines erfundungsgemäßen

Strömungskanals, der als Rechteckrohr ausgebildet ist,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine einzelne Blechschale des Rechteckrohrs,

Fig. 3 einen Teilschnitt entlang der Linie III-III der Fig. 2,

Fig. 4 einen Teilschnitt ähnlich Fig. 3 durch eine weitere Ausführungsform,

Fig. 5 einen Teilschnitt ähnlich Fig. 3 mit aus einem Draht gebildeten, U-förmig gestalteten Wirblerzeugern,

Fig. 6 einen Teilschnitt ähnlich Fig. 3 mit aus einem winzigen Drahtbügel gebildeten Wirblerzeugern,

Fig. 7 eine Teildraufsicht auf eine Blechschale eines Rechteckrohrs ähnliche Fig. 1, das mit aus einzelnen Stiften gebildeten Wirblerzeugern versehen ist, und

Fig. 8 einen Teilschnitt entlang der Linie VIII-VIII der Fig. 7.

Das in Fig. 1 dargestellte Rechteckrohr 10 ist zur Verwendung in einem Wärmetauscher bestimmt, insbesondere einem Abgaswärmetauscher, mit welchem das Abgas gekühlt bzw. Wärme aus dem Abgas eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors zurückgewonnen wird. Eine Vielzahl von untereinander gleichen Rechteckrohren (10) werden zu einem Rohrbündel zusammengefäßt, wobei zwischen den einzelnen Rechteckrohren im wesentlichen gleiche Abstände belassen werden. Das Rohrbündel dient zur Kühlung des Gases, insbesondere des Abgases eines Kraftfahrzeugverbrennungsmotors. Die Enden der Rechteckrohre 10 des Rohrbündels werden in Rohrböden gehalten. Zwischen den Rohrböden wird das Rohrbündel mit einem Außenmantel umgeben, der an die Kontur des Rohrbündels derart angepaßt ist, daß die äußeren Rechteckrohre im wesentlichen zu dem Außenmantel einen Abstand aufweisen, der dem Abstand der Rechteckrohre untereinander entspricht. Der Außenmantel ist im Bereich der Rohrböden mit einem Kühlmitteleintritt und einem Kühlmittelaustritt versehen, die bevorzugt einander im wesentlich diagonal gegenüberliegen. Zwischen dem Rohrbündel und dem Außenmantel wird ein flüssiges Kühlmittel geführt.

Zur Verbesserung der Wärmeübertragung zwischen dem innerhalb der Rechteckrohre 10 geführten Gas, insbesondere dem Abgas und den Rechteckrohren 10, sind innerhalb der Rechteckrohre Wirblerzeuger 13, 14 angeordnet, die Längswirbel erzeugen. Aufgrund dieser Längswirbel wird der Wärmeübergang von dem Gas zu den Rechteckrohren verbessert, während außerdem die Ablagerung in dem Gas mitgeführten Partikeln weitgehend verhindert wird. Das Rechteckrohr 10 ist aus zwei U-förmigen Blechschalen 11, 12 zusammengesetzt, die an den einander gegenüberliegenden Stegen dicht verschweißt sind. Die Wirblerzeuger 13, 14 ragen jeweils von den Böden der Blechschalen 11, 12 zum Rohrinnenraum ab. Diese Wirblerzeuger 13, 14 haben eine Höhe, die etwa einem Viertel eines Drittels der Gesamthöhe des Rechteckrohrs 10 entspricht. Sie sind jeweils paarweise angeordnet und laufen in Strömungsrichtung auseinander. Die in Strömungsrichtung vorderen Enden sind quer zur Strömungsrichtung in einem Abstand zueinander angeordnet. Der Winkel zwischen den beiden Wirblerzeugern 13, 14 beträgt etwa 40°. Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, sind beide U-förmigen Blechschalen 11, 12 paarweise angeordneten Wirblerzeugern 13, 14 versehen, die in regelmäßigen Abständen aufeinanderfolgen. Die Wirblerzeuger 13, 14 der Blechschalen 11, 12 sind dabei so angeordnet, daß die Wirblerzeuger 13, 14 der Blechschale 11 in Längsrichtung des Rechteckrohrs 10 abwechselnd zu den Wirblerzeugern 13, 14 der Blechschale 12 angeordnet sind.

Bei dem Ausführungsbeispiels nach den Fig. 1 bis 3 sind die Wirblerzeuger 13, 14 Blechstanzteile, die eine im wesentlichen rechteckige Grundfläche aufweisen und eine Stärke von 0,3 mm bis 0,5 mm aufweisen. Sie sind an ihren

Fig. 1 zeigt eine Stirnansicht eines erfundungsgemäßen

Einden mit relativ spitzen Vorsprüngen 15, 16 versehen, mittels derer sie im Bolzenschweißverfahren an dem Boden der Blechschalen 11, 12 befestigt sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind die Wirblerzeuge 17 ebenfalls Blechstanzteile, die allerdings nur einen vorzugsweise spitz zulaufenden Vorsprung aufweisen, mittels welchem sie durch Bolzenschweißen an den Blechschalen 11, 12 befestigt sind.

Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 5 und 6 bestehen die Wirblerzeuge 18, 19 aus einem Metalldraht, der vorzugsweise einen runden Querschnitt aufweist. Bei dem Ausführungsbeispiel 5 ist der Wirblerzeuge 18 ein U-förmiger Drahtbügel, der mit seinen beiden abgewinkelten Enden an dem Boden einer Blechschale 11 oder 12 befestigt ist. Der Metalldraht besitzt einen Querschnitt in der Größenordnung von 0,3 bis 0,6 mm, so daß er ohne weiteres im Bolzenschweißverfahren an dem Boden der Blechschalen 11, 12 anschweißbar ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 besteht der Wirblerzeuge 19 aus einem winkel förmig gebogenem Drahtbügel, dessen einer Schenkel durch Bolzenschweißen an dem Boden einer Blechschale 11, 12 angeschweißt ist. Der andere Schenkel, der in Strömungsrichtung schräg nach außen gerichtet ist, verläuft im wesentlichen parallel zu dem Boden der Blechschale 11, 12.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 7 und 8 bestehen die Wirblerzeuge 20, 21 jeweils aus einzelnen Stiften, die jeweils auf schräg auseinander liegenden Linien hintereinander angeordnet sind. Diese Stifte, die ebenfalls nur einen Durchmesser von 0,3 mm bis 0,5 mm aufweisen, lassen sich ebenfalls in einfacher Weise mittels Bolzenschweißen an dem Boden der Blechschalen 11, 12 befestigen.

Für die Wirblerzeuge 18 nach Fig. 5, 19 nach Fig. 6 und 20, 21 nach Fig. 7 und 8 können auch von runden Querschnitten abweichende Drahtprofile oder Stifte vorgesehen werden, beispielsweise quadratische, rechteckige oder mehr eckige Profile.

Patentansprüche

40

1. Strömungskanal aus Blech, insbesondere Rohr für einen Wärmeübertrager, insbesondere für einen Abgaswärmeübertrager, wobei der Strömungskanal mit paarweise angeordneten, in Strömungsrichtung auseinanderlaufenden Wirblerzeugern versehen ist, die ausgehend von einer Innenwand in den Kanalquerschnitt ragen, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirblerzeuge 13, 14; 17; 18; 19; 20, 21 mittels einzelner Befestigungspunkte unmittelbar an dem eine Wand des Strömungskanals (10) bildenden Blech (11, 12) befestigt sind.

2. Strömungskanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirblerzeuge (18, 19) aus Metalldraht bestehen.

3. Strömungskanal nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirblerzeuge (18) als im wesentlichen U-förmige Drahtbügel gestaltet sind, deren beide Enden an dem Blech (11, 12) befestigt sind.

4. Strömungskanal nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirblerzeuge (19) als winkel förmige Drahtbügel gestaltet sind, die mit einem Schenkel an dem Blech (11, 12) befestigt sind und deren anderer Schenkel im wesentlichen parallel zur Innenwandung des Strömungskanals (10) verläuft.

5. Strömungskanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirblerzeuge (13, 14; 17) Blechstanzteile sind.

6. Strömungskanal nach Anspruch 5, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Blechstanzteile mit einem oder mehreren An sätzen (15, 16) versehen sind, mit denen sie an dem Blech (11, 12) befestigt sind.

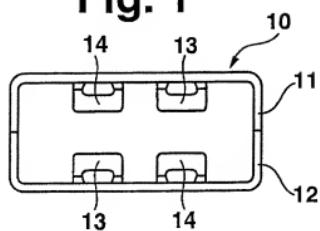
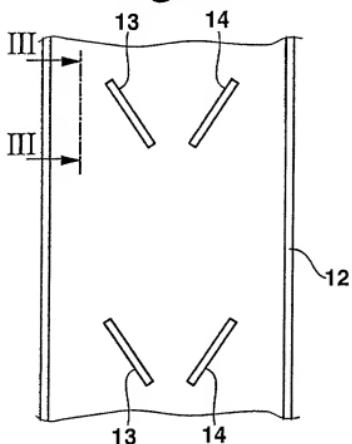
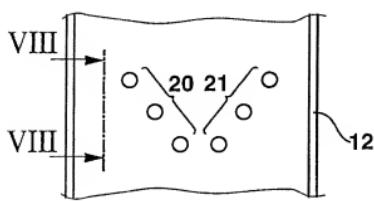
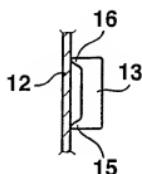
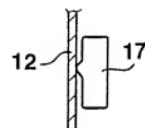
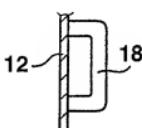
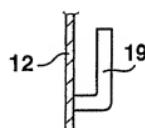
7. Strömungskanal nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirblerzeuge (20, 21) jeweils aus mehreren Stiften bestehen, die in einer schräg zur Kallängssache verlaufenden Linie hintereinander an dem Blech (11, 12) angebracht sind.

8. Strömungskanal nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirblerzeuge (13, 14; 17; 18; 19, 20, 21) mittels Bolzenschweißen an dem Blech (11, 12) befestigt sind.

9. Strömungskanal nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei im wesentlichen U-förmig gestaltete Blechschalen (11, 12) zu dem Strömungskanal (10) zusammen gesetzt sind, deren Böden jeweils in vorzugsweise regelmäßigen Abständen mit Paaren von Wirblerzeugern (13, 14; 17; 18; 19, 20, 21) versehen sind.

10. Strömungskanal nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Paare von Wirblerzeugern (13, 14; 17; 18; 19, 20, 21) der einen Blechschale (11) in Strömungsrichtung versetzt zu den Paaren von Wirblerzeugern (13, 14; 17; 18; 19, 20, 21) der anderen Blechschale (12) angeordnet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1**Fig. 2****Fig. 7****Fig. 3****Fig. 4****Fig. 5****Fig. 6****Fig. 8**